

SOAL DAN PEMBAHASAN
FINAL SESI I – LIGA FISIKA PIF XIX
TINGKAT SMA/MA SEDERAJAT

PAKET 1

1. Terhadap koordinat x horizontal dan y vertikal, sebuah benda yang bergerak mengikuti gerak peluru mempunyai komponen-komponen kecepatan yang . . .
 - A. Besarnya tetap pada arah x dan berubah-ubah pada arah y
 - B. Besarnya tetap pada arah y dan berubah-ubah pada arah x
 - C. Besarnya tetap, baik pada arah x maupun pada arah y
 - D. Besarnya berubah-ubah, baik pada x maupun pada y
 - E. Besar dan arahnya terus-menerus berubah terhadap waktu

Jawaban: A

Gerak peluru merupakan perpaduan antara gerak lurus beraturan (kecepatan tetap) pada sumbu horizontal x dan gerak lurus berubah beraturan (kecepatan berubah) pada sumbu vertikal y

2. Pada saat energi kinetik benda yang bergetar selaras sama dengan energi potensialnya maka . . .
 - A. Sudut fasenya 180°
 - B. Fasenya $\frac{3}{4}$
 - C. Sudut fasenya 45°
 - D. Fasenya $\frac{1}{4}$
 - E. Percepatannya nol

Jawaban: C

Persamaan pada getaran selaras :

$$y = A \sin \omega t \text{ dan } v = \omega A \cos \omega t$$

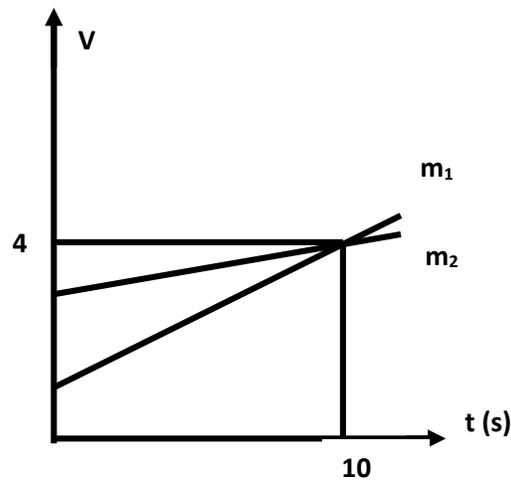
Bila EP=EK maka $\frac{1}{2}ky = \frac{1}{2}mv^2 ; k = m\omega^2$

$$\frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \sin^2 \omega t = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \cos^2 \omega t$$

$$\sin^2 \omega t = \cos^2 \omega t$$

$$\omega t = 45^\circ$$

3. Perhatikan grafik berikut !



Dua buah benda masing-masing bermassa m_1 dan m_2 bergerak sepanjang sumbu x dan kecepatan kedua benda terhadap waktu diberikan oleh gambar di atas. Dari grafik tersebut dapat diketahui jika ...

- A. $m_1 > m_2$
- B. $m_1 < m_2$
- C. pada $t = 10$ s kedua benda bertumbukan
- D. selama 10 s pertama menempuh jarak yang sama
- E. m_1 menempuh jarak yang lebih jauh

Jawaban: B

$$\alpha = \tan \alpha \begin{cases} \alpha_1 = \tan \alpha_1 \\ \alpha_2 = \tan \alpha_2 \end{cases} \rightarrow \alpha_1 > \alpha_2$$

$$\text{karena } \alpha = \frac{\sum F}{m}, \text{ untuk } F \text{ konstan maka } \alpha \propto \frac{1}{m}$$

Karena $\alpha_1 > \alpha_2$ maka $m_1 < m_2$

4. Sepotong emas murni ($\rho = 19,3 \text{ g/cm}^3$) diduga memiliki bagian tengah yang kosong (berongga). Potongan tersebut memiliki massa 38,25 gram ketika diukur di udara dan 36,22 gram di dalam air. Volume rongga di tengah emas adalah
- A. $0,046 \text{ cm}^3$
 - B. $0,047 \text{ cm}^3$
 - C. $0,048 \text{ cm}^3$
 - D. $0,049 \text{ cm}^3$
 - E. $0,050 \text{ cm}^3$

Jawaban: C

$$\text{Volume sebenarnya } 38,25 \text{ gram emas} = \frac{m}{\rho} = \frac{0,03825 \text{ kg}}{19.300 \text{ kg/m}^3} = 1,982 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\text{Volume air yang dipindahkan} = \frac{(38,25 - 36,22) \times 10^{-3} \text{ kg}}{1000 \text{ kg/m}^3} = 2,030 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\text{Volume rongga} = (2,030 - 1,982) \text{ cm}^3 = 0,048 \text{ cm}^3$$

5. Sepotong tembaga dijatuhkan dari ketinggian 490 meter di atas lantai. Kalor yang terjadi pada proses tumbukan dengan lantai 60%-nya diserap oleh tembaga untuk kenaikan suhunya. Jika kalor jenis tembaga = $420 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$, percepatan gravitasi bumi 10 m s^{-2} , maka kenaikan suhu tembaga adalah $^\circ\text{C}$.
- A. 4
 - B. 7
 - C. 9
 - D. 12
 - E. 16

Jawaban: B

Prinsip soal: 60% energi potensial berubah menjadi kalor.

Sehingga $60\% mgh = mc\Delta T$ (dalam SI)

$$(0,6)(10)(490) = 420 \Delta T$$

$$\Delta T = \frac{6(490)}{420} = 7^\circ\text{C}$$

PAKET 2

1. Satelit yang bergerak dalam lintasan yang berbentuk lingkaran
 - A. Besar dan kecepatannya tetap dan tidak ada gaya yang bekerja padanya
 - B. Besar kecepatannya tetap dan percepatannya nol
 - C. Besar kecepatan dan percepatannya tetap
 - D. Percepatan dan gaya yang bekerja padanya sama dengan nol
 - E. Kecepatan sudut dan kecepatan linearnya berubah

Jawaban: C

Ciri benda bergerak melingkar beraturan sebagai berikut :

- Besar kecepatannya tetap, arahnya berubah
 - Ada gaya sentripetal yang bekerja pada benda yang arahnya selalu ke pusat lingkaran
 - Memiliki kecepatan sentripetal radial yang selalu berarah ke pusat lingkaran dan besarnya tetap
 - Kecepatan sudutnya tetap
2. Entropi S suatu sistem tertutup termodinamika . . .
 - A. Tetap
 - B. Berubah dengan penambahan ΔS berharga positif
 - C. Berubah dengan penambahan ΔS berharga negatif
 - D. Dapat tetap atau berubah dengan harga ΔS positif
 - E. Dapat berubah dengan harga ΔS positif atau negatif tergantung dari macam prosesnya

Jawaban: D

Hukum II Termodinamika

Entropi suatu sistem yang terisolasi tidak pernah berkurang melainkan hanya bisa tetap sama atau meningkat ($\Delta S =$ positif)

3. Deviasi minimum suatu sinar oleh prisma . . .
- A. Tidak bergantung pada sudut puncak
 - B. Menjadi lebih kecil bila sudut puncaknya lebih besar
 - C. Menjadi lebih besar jika sudut puncaknya lebih besar
 - D. Tidak bergantung pada panjang gelombang sinar
 - E. Tidak bergantung pada frekuensi sinar

Jawaban: B

Sinar datang pada sumbu utama pada lensa bikonkaf, dibiaskan seolah-olah dari titik fokus, dan sinar yang dibiaskan akan menyebar / divergen.

4. Sebuah lensa tipis menghasilkan bayangan dari sebuah benda pada layar yang ditempatkan 12 cm dari lensa. Saat lensa digeser 2 cm menjauhi benda, layar harus digeser 2 cm mendekati benda agar diperoleh bayangan yang jelas. Jarak focus lensa tersebut adalah
- A. 1,2 cm
 - B. 2,4 cm
 - C. 4,0 cm
 - D. 9,6 cm
 - E. 19,2 cm

Jawaban: C

Keadaan I: $S \rightarrow S' = 12 \text{ cm}$

Keadaan II: $S + 2 \rightarrow S' = 8 \text{ cm}$

Focus di keadaan I dan II tetap

$$\frac{1}{S} + \frac{1}{12} = \frac{1}{S+2} + \frac{1}{8}$$

$$\frac{1}{S} - \frac{1}{S+2} = \frac{1}{8} - \frac{1}{12}$$

$$\frac{2}{S^2 + 2S} = \frac{1}{24} \rightarrow S^2 + 2S - 48 = 0$$

$$(S - 6)(S + 8) = 0 \rightarrow S = 6 \text{ cm}$$

$$f = \frac{S \cdot S'}{S + S'} \rightarrow \frac{6.12}{18} = 4 \text{ cm}$$

5. Sebuah kumparan terdiri atas 1000 lilitan dengan teras kayu berdiameter 4 cm. kumparan tersebut memiliki hambatan 400 Ohm dan dihubungkan seri dengan galvanometer yang hambatan dalamnya 200 Ohm. Apabila medan magnetik $B = 0,015$ Tesla yang dililiti kumparan dengan garis edan sejajar batang kayu tiba-tiba dihilangkan, maka jumlah muatan listrik (dalam coulomb) yang mengalir lewat galvanometer adalah

- A. $\frac{1}{2}\pi \times 10^{-5}$
- B. $\pi \times 10^{-5}$
- C. $4\pi \times 10^{-5}$
- D. $6\pi \times 10^{-5}$
- E. $8\pi \times 10^{-5}$

Jawaban: B

$$\varepsilon_{ind} = NA \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{\Delta q}{\Delta t} R \rightarrow I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

$$\Delta q = NA \frac{\Delta B}{R} = 1000 \times \frac{1}{4} \pi (4 \times 10^{-2})^2 \times \frac{0,015}{400 + 200} = \pi \times 10^{-5} \text{ C}$$

PAKET 3

1. Akibat rotasi bumi, keadaan Hasan yang bermassa a dan ada di Bandung, dan David yang bermassa a dan ada di London, akan sama dalam hal . . .
 - A. Kelajuan linearnya
 - B. Kecepatan linearnya
 - C. Gaya gravitasi buminya
 - D. Kecepatan angularnya
 - E. Percepatan sentripetalnya

Jawaban: D

Bandung dan London berada di permukaan bumi, sepusat terhadap rotasi bumi sehingga kecepatan angularnya tetap sama tetapi jari-jari rotasinya berbeda.

2. Pada gerak parabola, di titik puncak . . .
 - A. Percepatan benda nol
 - B. Kecepatan benda nol
 - C. Percepatan dan kecepatan benda tidak nol
 - D. Kecepatan benda sesaat nol
 - E. Kelajuan benda arah horizontal nol

Jawaban; C

Pada gerak parabola, kecepatan di titik puncak sama dengan komponen kecepatan dalam arah horizontal.

3. Bila suatu sinar sejajar jatuh pada suatu sinar bikonkaf maka sinar yang meninggalkan lensa itu . . .
 - A. Selalu konvergen
 - B. Selalu divergen
 - C. Mungkin konvergen ataupun divergen, dari sudut datang sinar
 - D. Akan dipantulkan melalui titik api lensa

E. Akan dipantulkan secara sempurna

Jawaban : B

Sinar datang pada sumbu utama pada lensa bikonkaf, dibiaskan seolah-olah dari titik fokus, dan sinar yang dibiaskan akan menyebar / divergen.

4. Per sebuah mobil bergetar ke atas ke bawah dengan periode $\sqrt{2}$ detik ketika ban mobil melewati suatu halangan. Massa mobil dan pengemudi adalah 300 kg. jika pengemudi menaikkan beberapa temannya, sehingga massa mobil dan penumpang adalah 600 kg, maka periode baru getaran per ketika melewati halangan itu adalah

A. $2\sqrt{2}$ detik

B. 2 detik

C. $\sqrt{2}$ detik

D. 1 detik

E. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ detik

Jawaban: B

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \rightarrow T \propto \sqrt{m}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} \rightarrow \frac{T_2}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{600}{300}}$$

$$T = 2 \text{ s}$$

5. Sebuah bandul yang digantungkan pada atap sebuah gerobak berada dalam keadaan setimbang saat gerobak diam. Suatu saat gerobak ditarik dengan gaya konstan sedemikian hingga kecepatannya 13 m/s saat mencapai jarak 5 m. Dalam keadaan gerobak berjalan tersebut, simpangan bandul terhadap posisi setimbang adalah sekitar

A. 0°

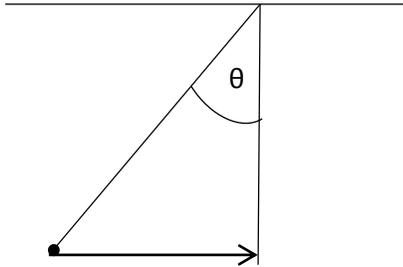
B. 15°

C. 30°

D. 45°

E. 60°

Jawaban: E



$$v^2 = v_0^2 + 2a s$$

$$13^2 = 0 + 2a(5)$$

$$169 = 10a$$

$$a = 16,9 \text{ m/s}^2$$

$$\tan \theta = \frac{a}{g} = \frac{16,9}{10} \approx 1,7 \approx \sqrt{3}$$

$$\theta = 60^\circ$$

PAKET 4

1. Arus listrik mengalir sepanjang kawat listrik tegangan tinggi dari selatan ke utara. Arah medan magnetik yang diakibatkan arus listrik di atas kawat tersebut adalah . . .
 - A. Selatan
 - B. Utara
 - C. Timur
 - D. Barat
 - E. Tenggara

Jawaban: C

Dengan menggunakan aturan tangan kanan, maka induksi magnetik ke arah timur

2. Dispersi cahaya menjadi spektrum dihasilkan setelah cahaya putih dilewatkan ke sebuah prisma. Yang menjadi sebab penguraian cahaya putih menjadi warna-warni adalah . . .
 - A. Indeks bias gelas prisma berbeda-beda untuk berbagai panjang gelombang
 - B. Indeks bias gelas prisma lebih besar untuk cahaya yang panjang gelombangnya makin pendek
 - C. Indeks bias gelas prisma lebih kecil untuk cahaya yang panjang gelombangnya makin panjang
 - D. Berkurangnya kecepatan cahaya dengan berbagai panjang gelombang di dalam gelas prisma tidak sama satu dengan yang lain, bergantung pada panjang gelombang cahaya
 - E. Gelas prisma yang menjadi penyebab timbulnya dispersi cahaya

Jawaban: A

Dispersi cahaya terjadi karena perbedaan indeks bias warna-warna cahaya.

3. Sebuah elektron bergerak dengan kecepatan tetap yang tegak lurus pada arah kuat medan listrik E akan mengalami gaya yang arahnya . . .
 - A. Searah dengan kuat medan listrik E
 - B. Berlawanan arah dengan kuat medan listrik E

- C. Searah dengan kecepatan v
- D. Berlawanan arah dengan kecepatan v
- E. Tegak lurus pada E maupun v

Jawaban: B

Gaya listrik F selalu sejajar dengan medan listrik E. Jika muatannya negatif, arah F berlawanan dengan medan listrik E. Sebaliknya jika muatan positif, F searah dengan E

4. Pada waktu bersamaan dua buah bola dilempar ke atas, masing-masing dengan kelajuan $v_1 = 10 \text{ m/s}$ (bola I) dan $v_2 = 20 \text{ m/s}$ (bola II). Jarak antara kedua bola pada saat bola I mencapai titik tertinggi adalah
- A. 30 m
 - B. 25 m
 - C. 20 m
 - D. 15 m
 - E. 10 m

Jawaban: E

Bola I ($v_1 = 10 \text{ m/s}$)

➤ Ketinggian maksimum:

$$h_1 = \frac{v_1^2}{2g} = \frac{100}{20} = 5 \text{ m}$$

➤ Waktu mencapai tinggi maksimum:

$$t_1 = \frac{v_t}{g} = \frac{10}{10} = 1 \text{ s}$$

Bola II ($v_2 = 20 \text{ m/s}$)

Ketinggian pada saat $t_1 = 1 \text{ s}$ adalah

$$\begin{aligned} h_2 &= v_2 t_1 - \frac{1}{2} g t_1^2 \\ &= 20 (1) - \left(\frac{1}{2}\right) (10)(1)^2 = 15 \text{ m} \end{aligned}$$

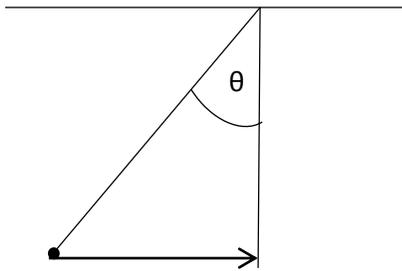
Jarak bola II dengan bola I:

$$\Delta h = h_2 - h_1 = 15 - 5 = 10 \text{ m}$$

5. Sebuah bandul yang digantungkan pada atap sebuah gerobak berada dalam keadaan setimbang saat gerobak diam. Suatu saat gerobak ditarik dengan gaya konstan sedemikian hingga kecepatannya 13 m/s saat mencapai jarak 5 m. Dalam keadaan gerobak berjalan tersebut, simpangan bandul terhadap posisi setimbang adalah sekitar

- A. 0°
- B. 15°
- C. 30°
- D. 45°
- E. 60°

Jawaban: E



$$\rightarrow v^2 = v_0^2 + 2as$$

$$13^2 = 0 + 2a(5)$$

$$169 = 10a$$

$$a = 16,9 \text{ m/s}^2$$

$$\tan \theta = \frac{a}{g} = \frac{16,9}{10} \approx 1,7 \approx \sqrt{3}$$

$$\theta = 60^\circ$$

PAKET 5

1. Warna biru langit terjadi karena cahaya matahari mengalami
 - A. difraksi
 - B. hamburan
 - C. interferensi
 - D. pemantulan
 - E. pembiasan

Jawaban: B

Warna biru langit terjadi karena cahaya matahari mengalami polarisasi akibat hamburan oleh partikel-partikel udara di atmosfer bumi.

2. Sebuah elektron dan sebuah foton memiliki panjang gelombang yang sama, maka . . .
 - A. Momentum elektron lebih kecil daripada momentum foton
 - B. Momentum elektron sama dengan momentum foton
 - C. Momentum elektron lebih besar dari momentum foton
 - D. Energi elektron lebih kecil dari energi foton
 - E. Energi elektron lebih besar dari energi foton

Jawaban: B

Panjang gelombang foton dan elektron

$$\lambda = \frac{h}{p}$$

λ sama maka p sama karena h konstan.

3. Di bawah ini merupakan hukum-hukum kekekalan dalam reaksi inti, kecuali . . .
 - A. Hukum kekekalan momentum
 - B. Hukum kekekalan energi
 - C. Hukum kekekalan neutron
 - D. Hukum kekekalan nomor atom

E. Hukum kekekalan nomor massa

Jawaban: C

Hukum kekekalan neutron tidak ada

4. Dari keadaan diam, benda tegar melakukan gerak rotasi dengan percepatan sudut 15 rad/s^2 . Titik A berada pada benda tersebut, berjarak 10 cm dari sumbu putar. Tepat setelah benda berotasi selama $0,4 \text{ sekon}$, A mengalami percepatan total sebesar ... m/s^2 .

Jawaban: D

$$\omega = \omega_0 + \alpha t = 0 + (15)(0,4) = 6 \text{ rad/s}$$
$$a_{tot} = R\sqrt{\alpha^2 + \omega^2} = 0,1\sqrt{15^2 + 6^2} = 3,9 \text{ m/s}^2$$

5. Sebuah benda bermassa $0,10 \text{ kg}$ jatuh bebas vertikal dari ketinggian 2 m ke hamparan pasir. Jika benda itu masuk sedalam 2 cm ke dalam pasir sebelum berhenti, besar gaya rata-rata yang dilakukan pasir untuk menghambat benda adalah sekitar
- A. 30 N
B. 50 N
C. 60 N
D. 90 N
E. **100 N**

Jawaban: E

Energi potensial \rightarrow usaha

$$mg(h + x) = Fx$$
$$0,1(10)(2,02) = F(0,02)$$
$$F = 100,1 \approx 100 \text{ N}$$

